

Пеллетные котлы обладают рядом преимуществ: автоматическая работа котла от 3 до 10 дней и дольше, не требуется постоянный обслуживающий персонал, легко доступное топливо, прессованная структура пеллет способствует удобному хранению и перевозке. Продолжительность работы котла без повторной загрузки топлива – до одного месяца и более за счет установки бункера для хранения древесных пеллет с месячным запасом.

На сегодняшний день, по разным оценкам, в России производится в год до 700 тысяч тонн пеллет, 95-98 % которых идет на экспорт. Ориентация на экспорт обусловлена высоким спросом на пеллеты в европейских странах, а также невысокими операционными расходами на их реализацию.

Вопрос, наиболее часто задаваемый потенциальными потребителями, – что делать, если во время функционирования отопительных котлов на древесных гранулах исчезнет напряжение в сети? В этом отношении, твердотопливные котлы на пеллетах – самые безопасные и эффективные. При исчезновении пламени в горелке исключены возможные трагические последствия (утечки топлива не произойдет, как, например, это может быть с газом).

С экологической точки зрения, отопление на пеллетах не наносит вреда окружающей среде, и также атмосфере отапливаемого дома.

Стабильное ценообразование пеллетного топлива гарантировано высокой конкуренцией среди производителей, обилием деревообрабатывающих производств и большими лесными запасами нашей страны.

Авторами рассмотрена возможность установки пеллетного котла в «Детско-юношеской спортивной школе по конному спорту АМР РТ» вместо электрических котлов.

## **БЕСТОПЛИВНЫЙ ВАРИАНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕТАНДЕР-ГЕНЕРАТОРНОГО АГРЕГАТА НА ГАЗОПРОВОДЕ**

*Афанасьев К.Ю., Молодежникова Л.И.*

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет*

*E-mail: afalina1@sibmail.com*

В последние годы в Европейских странах неуклонно растет применение теплонасосных установок в различных отраслях промышленности и домохозяйствах. При этом в России использование тепловых насосов (ТН) отстает в силу дороговизны установок, покупку которых большинство предприятий не могут себе позволить.

В данной работе будет рассмотрена возможность применения тепловых насосов для подогрева газа перед детандер-генераторными агрегатами (ДГА), что позволит обойтись без сжигания топлива, а энергию, полученную на ДГА, частично использовать для привода ТН.

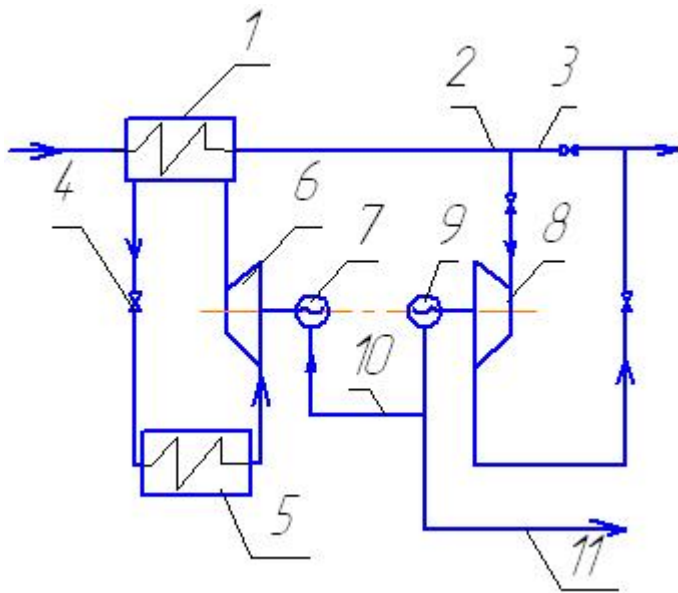
По данным Госкомстата РФ, в 2010 г. протяженность газопроводов России составляла более 160000 км. При этом на транспортировку природного газа расходуются миллионы кВт энергии ежегодно. Эта энергия тратится на создание давления, необходимого для перекачки газа на большие расстояния, но конечному потребителю уже не нужны столь высокие значения давления, дохо-

дающие до 5-7 МПа. В результате перед поступлением газа потребителю приходится снижать его давление на газораспределительных станциях (ГРС) и газораспределительных пунктах (ГРП) путем обычного дросселирования, а значит, энергия, переданная в процессе транспортировки, не будет полезно использована.

Для решения данной проблемы предлагается использовать детандер-генераторные агрегаты. Детандер-генераторный агрегат представляет собой устройство, в котором энергия потока транспортируемого природного газа преобразуется сначала в механическую энергию в детандере, а затем в электрическую энергию в генераторе. Основными составными частями ДГА являются детандер, электрический генератор, теплообменники подогрева газа, регулирующая и запорная арматура, система КИП и автоматики [1].

При анализе стандартной схемы использования ДГА возникает вопрос, который заключается в том, что при понижении давления газа его температура уменьшается ниже нормы, а значит, газ предварительно нужно нагревать за счет сжигания топлива. Это приводит к загрязнению окружающей среды и уменьшению объемов транспортируемого газа.

В данной ситуации для нагрева газа перед ДГА возможно применение теплового насоса. При таком техническом решении для обеспечения нормальной работы ДГА используется лишь низкопотенциальная энергия и не требуется сжигания топлива. В качестве источника низкопотенциальной энергии при этом могут быть использованы вторичные энергетические ресурсы или теплота окружающей среды [1].



Принципиальная схема установки ДГА в комплексе с тепловым насосом приведена на рисунке. Принцип работы установки можно описать следующим образом. Газ высокого давления поступает в конденсатор 1 теплового насоса, где за счет конденсации хладагента, он нагревается и, проходя через детандер 8, поступает в трубопровод низкого давления 3. Механическая энергия, полученная в детандере, преобразуется в

электрогенераторе 9 в электрическую энергию, которая впоследствии может быть использована для привода двигателя теплового насоса 7, а также для других нужд персонала газораспределительной станции и внешних потребителей. При этом возможно направить избыточную электрическую энергию и для производства дополнительной тепловой, которая сможет найти применение для дополнительного подогрева газа или для систем отопления и ГВС газораспределительной станции.

К минусам предложенной схемы можно отнести ее стоимость. В настоящее время в России даже обычные ДГА на газопроводах встречаются редко, но при дальнейшем ведении политики энерго- и ресурсосбережения, росте цен на электроэнергию и природный газ, а также развитии производства тепловых насосов использование бестопливных установок на базе ДГА позволит получить выгодный надежный независимый, а также экологически чистый источник тепловой и электрической энергии.

### *Библиографический список*

1. Агабабов В.С. Бестопливные установки для производства электроэнергии, теплоты и холода на базе детандер-генераторных агрегатов // Новости теплоснабжения. 2009. № 1.
2. Способ работы детандерной установки и устройство для его осуществления: Пат. 2150641 Рос. Федерация / Агабабов В.С. Опубл. 10.06.2000. Бюл. № 16; приоритет от 15.06.99.
3. Андриющенко А.А. Основы термодинамики циклов теплоэнергетических установок. М.: Высш. шк., 1985. 319 с.

## **ОБ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АБСОРБЦИОННЫХ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

*Баев В.Р., Суворов Д.М.  
Вятский государственный университет, г. Киров  
e-mail: dmilar@mail.ru*

В большинстве регионов России основным источником энергии для теплоснабжения являются ТЭЦ, поэтому получение теплоты с помощью парокомпрессионных электроприводных тепловых насосов на низкопотенциальных холодных источниках теплоты экономически нецелесообразно – не достигается экономия топлива. Вот почему наиболее перспективным для российских широт является абсорбционный класс машин.

Процессы переноса теплоты в таких машинах совершаются с помощью совмещенных прямого и обратного термодинамического циклов, в отличие от парокомпрессионных тепловых насосов (ТН), в которых рабочее тело (хладон) совершает только обратный термодинамический цикл. В мировой практике используют преимущественно солевые ТН абсорбционного типа.

В данной работе рассчитан частный случай работы абсорбционного теплового насоса (АБТН) на систему отопления. Приводится пример теоретического расчета по  $\xi$ ,  $i$  – диаграмме Розенфельда для раствора  $H_2O + LiBr$  (абсорбент не обладает собственным парциальным давлением).